

(11)Publication number : 2000-341793

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.CI.

H04R 15/00  
H01L 41/12  
H04R 7/04

(21)Application number : 11-149953

(71)Applicant : NEC VIEWTECHNOLOGY LTD

(22)Date of filing : 28.05.1999

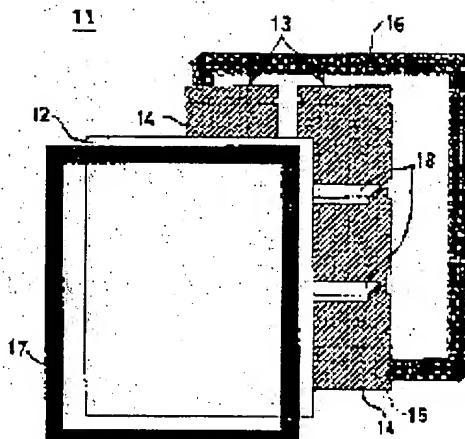
(72)Inventor : SHOMURA ATARU

## (54) CLOSED BOX TYPE PLANE SPEAKER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve sound pressure and to reduce the thickness of the whole speaker by driving a diaphragm by using a magnetostrictive(MS) speaker driver.

**SOLUTION:** A quadrilateral box type speaker casing 16 whose front is opened and a plate-like diaphragm 12 slightly smaller than the front aperture part are mutually connected by a quadrilateral frame-like dumper 17 to closed the casing 16, the MS speaker driver 13 obtained by winding an exciting coil 15 around the outer periphery of a thin plate-like MS element 14 to be magnetostrictively deformed in the direction almost rectangular to a magnetic field applying direction upon receiving an external magnetic field is arranged in the casing 16 to vibrate the diaphragm 12. Since the diaphragm 12 is driven by the MS element 14 including an MS horizontal effect to be extended/ contracted in the direction almost rectangular to the magnetic field applying direction, sound pressure can be improved and the thickness of the whole speaker can be reduced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-341793

(P2000-341793A)

(43)公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 04 R 15/00  
H 01 L 41/12  
H 04 R 7/04

識別記号

F I  
H 04 R 15/00  
H 01 L 41/12  
H 04 R 7/04

テマコード(参考)  
5 D 0 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平11-149953

(22)出願日 平成11年5月28日 (1999.5.28)

(71)出願人 300016765

エヌイーシービューテクノロジー株式会社  
東京都港区芝五丁目33番1号

(72)発明者 正村 中

大阪府大阪市中央区城見一丁目4番24号  
日本電気ホームエレクトロニクス株式会社  
内

(74)代理人 100065385

弁理士 山下 穂平

Fターム(参考) 5D016 AA04 AA13 FA03

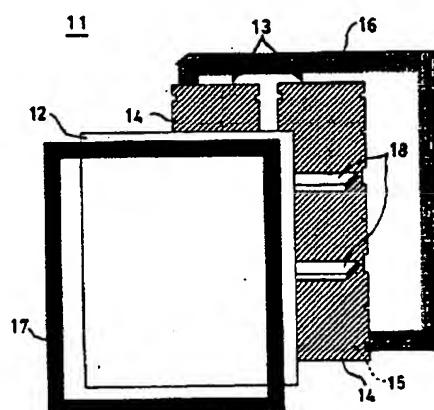
(54)【発明の名称】 密閉箱型平面スピーカ

(57)【要約】

【課題】 磁歪スピーカドライバを用いて振動板を駆動し、音圧向上を図るとともにスピーカ全体を薄型化する。

【解決手段】 前面が開口する四角箱状のスピーカ筐体16とその前面開口部よりも若干小さな平板状の振動板12を、四角柱状のダンパ17により連結してスピーカ筐体16を密閉し、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子14の外周に励磁コイル15を巻回した磁歪スピーカドライバ13をスピーカ筐体16内に配設して振動板12を振動駆動する。磁界の印加方向とはほぼ直交する方向に伸縮する磁歪横効果を示す磁歪素子14により振動板12を駆動することで、音圧向上を図るとともにスピーカ全体を薄型化することができる。

本発明の密閉箱型平面スピーカの一実施形態を示す分解斜視図



1 1 密閉箱型平面スピーカ  
1 2 振動板  
1 3 磁歪スピーカドライバ  
1 4 磁歪素子  
1 5 励磁コイル  
1 6 スピーカ筐体  
1 7 ダンパ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 前面が開口する四角箱状のスピーカ筐体と、該スピーカ筐体の前面開口部よりも若干小さな平板状の振動板と、該振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の開口部周縁に連結して該スピーカ筐体を密閉する四角枠状のダンパと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記振動板を振動駆動する磁歪スピーカドライバとを具備することを特徴とする密閉箱型平面スピーカ。

【請求項2】 前面と背面がそれぞれ開口する四角筒状のスピーカ筐体と、該スピーカ筐体の前面開口部よりも若干小さな平板状の前面振動板と、前記スピーカ筐体の背面開口部よりも若干小さな平板状の背面振動板と、前記前面振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の前面開口部周縁に連結して該スピーカ筐体の前面開口部を閉塞する四角枠状の前面ダンパと、前記背面振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の背面開口部周縁に連結して該スピーカ筐体の背面開口部を閉塞する四角枠状の背面ダンパと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記前面振動板を振動駆動する前面磁歪スピーカドライバと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記背面振動板を振動駆動する背面磁歪スピーカドライバとを具備することを特徴とする密閉箱型平面スピーカ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁歪スピーカドライバを用いて振動板を駆動し、音圧向上を図るとともにスピーカ全体を薄型化した密閉箱型平面スピーカに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図7は、従来の密閉箱型平面スピーカの一例を示す縦断面図である。同図に示す密閉箱型平面スピーカ1は、平板状の振動板2をボイスコイル式のスピーカドライバ3により背面側から駆動するものである。スピーカドライバ3は、振動板2の背面中央部にピストン板4を介して一端が接着されたボイスコイル5と、このボイスコイル5の他端側に同軸的に配設した柱状マグネット6等から構成される。柱状マグネット6は、鍔付き有底円筒形状のヨーク7内に収容されており、このヨーク7の円筒部分を保持する皿状の背面板8の周縁部に組み付けたフレーム9に、リング状のガスケット9'aを介して振動板2の周縁部が固定してある。ボイスコイル5は、その側面に一端を接続したダンパ1.0によりヨーク7の鍔部に連結してある。この従来のスピーカドライバ3は、柱状マグネット6が形成する磁界内にあるボイ

スコイル5に音声電流を通電して励磁したときに、ボイスコイル5に発生するフレミングの力によってピストン板4を前後方向に駆動するため、振動板2が振動して音圧を発生する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の密閉箱型平面スピーカ1は、スピーカドライバ3の振動板駆動能力がボイスコイル5のコイル巻数に比例するため、実用上必要とされる音圧を確保しようすると、ボイスコイル5にも或いは柱状マグネット6にもある程度以上の軸長が必要であり、このため振動方向で見た薄型化に一定の限界があるといった課題を抱えるものであった。また、密閉箱型平面スピーカ1は、小型化した場合、スピーカ内容積を小さくするほど背面板8と振動板2との間の空気のコンプライアンス（圧縮しにくさ）が小さくなるため、低域限界再生周波数が上昇してしまい、再生帯域が狭まるだけに良質の音再生が期待できない等の課題を抱えるものであった。

## 【0004】 一方また、ボイスコイル5等を用いずに振

動板を駆動する静電型などのスピーカも登場から久しく、様々な素材を用いたスピーカドライバが実用に供されている。例えば、チタン酸バリウム磁器のように電圧印加を受けて変形する電歪材料は、ロッセル塩のような圧電物質（P Z T）とは外見上は同じように機能するため、一般に「圧電物質」と総称されるが、こうした圧電物質は、印加電界の方向により圧電効果が変わることが知られる。また、ロッセル塩が電界の方向に対して直角方向に最も変形する圧電気横効果を示すのに対し、水晶やチタン酸バリウムは、電界の方向と同じ方向に最も変形する圧電気縦効果を示す。しかしながら、例えば粉末状のチタン酸バリウムを焼結して成型したチタン酸バリウム磁器を用いた電歪スピーカドライバは、振動子の共振周波数が比較的高いために、専ら高音専用スピーカ（トウイーター）として使用され、低周波の振動子としての利用は期待できないのが現状であった。

【0005】 一方、Ni, Coなどの単体金属やFe-A1系合金或いはフェライトといった強磁性材料には、外部磁界に応じて素子寸法が変化する磁歪現象を示すものがあり、応力を加えて変形させると磁気特性が変化したり、直交磁界が同時に加わったときに捩れ、捩れ応力（トルク）によって素子の磁気（磁化）特性が変化することが知られている。この種の磁歪材料を特定形状に加工した磁歪素子は、スピーカドライバに利用できるため、印加磁界に応じて発生する応力や応力歪の大きな素子の開発が急がれている。実際に、希土類一遷移金属よりなるラーベス（L a v e s）型の結晶構造をもつ磁性材料は、これまでの強磁性材料の5.0～1.00倍の変位を示し、圧電物質（P Z T）に比べても2～3倍の発生応力が得られることが判っている。こうした磁性材料の一つである（T b O<sub>3</sub> Dy<sub>0.7</sub> Fe<sub>2</sub>）に代表され

る磁歪素子では、変位量が 1 0 0 0 p p m を越える磁歪変形を示すものが発見されており、通常の磁歪素子と区別するため超磁歪素子などと呼ばれることがある。しかしながら、こうした超磁歪素子をもってしても、現在のところ実用的な音圧が得られるものは殆ど存在せず、磁歪スピーカドライバを組み込んだスピーカの実用化は将来的な課題と考えられていた。

【0006】本発明は、上記課題を解決したものであり、磁歪スピーカドライバを用いて振動板を駆動し、音圧向上を図るとともにスピーカ全体を薄型化することを目的とするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 に係る本発明は、前面が開口する四角箱状のスピーカ筐体と、該スピーカ筐体の前面開口部よりも若干小さな平板状の振動板と、該振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の開口部周縁に連結して該スピーカ筐体を密閉する四角枠状のダンパと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記振動板を振動駆動する磁歪スピーカドライバとを具備することを特徴とするものである。

【0008】また、請求項 2 に係る本発明は、前面と背面がそれぞれ開口する四角筒状のスピーカ筐体と、該スピーカ筐体の前面開口部よりも若干小さな平板状の前面振動板と、前記スピーカ筐体の背面開口部よりも若干小さな平板状の背面振動板と、前記前面振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の前面開口部周縁に連結して該スピーカ筐体の前面開口部を閉塞する四角枠状の前面ダンパと、前記背面振動板の周縁部を前記スピーカ筐体の背面開口部周縁に連結して該スピーカ筐体の背面開口部を閉塞する四角枠状の背面ダンパと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記前面振動板を振動駆動する前面磁歪スピーカドライバと、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回して前記スピーカ筐体内に配設され、前記背面振動板を振動駆動する背面磁歪スピーカドライバとを具備することを特徴とするものである。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図 1 ないし図 6 を参照して説明する。図 1 は、本発明の密閉箱型平面スピーカの一実施形態を示す分解斜視図、図 2 (A), (B) は、それぞれ図 1 に示した密閉箱型平面スピーカの一部切截正面図及び縦断面図、図 3 は、図 1 に示した磁歪スピーカドライバの一部切截正面図及び縦断面図、図 4 は、図 1 に示した磁歪素子の磁歪特性を示す図、図 5 は、本発明の密閉箱型平面スピーカの他の実施形態を示す分解斜視図、図 6 (A), (B) は、それ

ぞれ図 5 に示した密閉箱型平面スピーカの一部切截正面図及び縦断面図である。

【0010】図 1 及び図 2 (A), (B) に示す密閉箱型平面スピーカ 1 は、矩形薄板状の振動板 1 2 の背面 2箇所をピストン駆動して発音させるものであり、前面が開口する四角箱状のスピーカ筐体 1 6 の内部に、振動板 1 2 の 4 箇所の駆動点を 2 箇所ずつ駆動する一对の磁歪スピーカドライバ 1 3 が 2 列に配設してある。磁歪スピーカドライバ 1 3 は、図 3 (A), (B) に示したように、磁界の印加方向とはほぼ直交する方向に伸縮する磁歪横効果を示す磁歪材料を矩形薄板状に成形し、両端部を保持する固定部 1 9 を固定して 2 箇所の 3 等分点を振動板 1 2 の駆動点に対応させた磁歪素子 1 4 と、3 等分された磁歪素子 1 4 の各外周に巻回した直巻コイル対 1 5 a, 1 5 b, 1 5 c を直列接続した励磁コイル 1 5 とを備えるものである。励磁コイル 1 5 は、磁歪素子 1 4 の外周に直に巻き付けるか、或いは磁歪素子 1 4 との間に励磁コイル 1 5 の相対変位を許容するブチルゴムやビニールシート等のスペーサ (図示せず) を密着介挿して巻き付けられ、スペーサを使用した場合には、磁歪素子 1 4 の磁歪変形に対する励磁コイル 1 5 の束縛が低減される。

【0011】振動板 1 2 は、スピーカ筐体 1 6 の前面開口部よりも若干小さな平板形状をなし、その周縁部は四角枠状の薄板ゴム等からなるダンパ 1 7 を介してスピーカ筐体 1 6 の開口部周縁に連結してある。このため、スピーカ筐体 1 5 と振動板 1 2 との間の間隙はダンパ 1 7 により閉塞され、スピーカ筐体 1 6 は密閉される。また、振動板 1 2 は、接続片 1 8 を介して 2 箇所の駆動点を磁歪素子 1 4 の 2 箇所の 3 等分点に結合させてある。すなわち、磁歪スピーカドライバ 1 3 は、磁歪素子 1 4 の外周に互いに所定の間隔を置いて複数の直巻コイル対 1 5 a, 1 5 b, 1 5 c を巻回し、磁歪素子 1 4 の両端部を保持する固定部 1 9 をスピーカ筐体 1 6 に固定するとともに、振動板 1 2 上に設けた 2 箇所の駆動点に個別対応させて直巻コイル対 1 5 a, 1 5 b 間及び 1 5 b, 1 5 c 間の磁歪素子 1 4 を連結してある。

【0012】ところで、本実施形態に用いた磁歪素子 1 4 は、1 cm当たりコイル数 2 0 のサンプルについて、下記の特性を有する磁歪素子が用いられ、前述した 1 0 0 0 p p m を越える磁歪変形を示す (Tb 0. 3 Dy 0. 7) F e 2 に代表される超磁歪素子に比べ 1 0 数倍の磁歪変形を示すため、極超磁歪素子と言うことができる。

##### 【電気特性】

・電気抵抗 :  $(20 \sim 30) \times 10^{-8} \Omega \cdot m$

・比透磁率 : 1 0 0 ∼ 3 0 0

・保持力 : 1 ∼ 2 Oe

##### 【機械特性】

・ヤング率 :  $(15 \sim 20) \times 10^{10} \text{ N/m}^2$

・引張強度 :  $(10 \sim 40) \times 10^7$  Pa

[熱特性]

・熱膨張係数 :  $(10 \sim 12)$  ppm/°C

【0013】なお、上記の諸特性を有する極超磁歪素子14は、例えば複数の原料合金を粉碎し、磁場中で成形し、焼結後に加工・コーティングする粉末冶金法や、原料合金を低圧铸造し、単結晶育成した後でアニール処理し、加工・コーティングするブリッジマン法、或いはこれらを改良した製法、さらにはこれとは全く異なる製法により製造することができる。ただし、こうした極超磁歪素子14は、原料合金の成分比や配合の仕方によって磁歪特性が左右されやすく、実験室段階での製造から実用段階の製造にはさらに様々な試行錯誤を重ねる必要があるが、従来の超磁歪素子と呼ばれる素子と比較したときに、十数倍の磁歪変形能力を秘めた発生応力の大きな素子であることが、例えば図4に示す試験結果等から確認されている。同図は、28cmの長さの磁歪素子14の一端を固定して磁界を印加したときの、磁界に対する他端の変位をプロットしたものである。この試験結果から、磁歪素子14に対し40エールステッド(Oe)の磁界を印加したときに、最大8mmに近い磁歪横効果を発揮したことが判るが、磁歪素子14の両端を固定して磁界を印加した場合でも、磁歪素子14の2箇所の3等分点の変位は、40エールステッド(Oe)の磁界印加時に6mmに近いものであることが確認されている。

【0014】上記構成になる平面スピーカ11は、駆動点を挟んで配設した3対の直巻コイル対15a, 15b, 15cを通電励磁したときに、振動板12の各駆動点が前後方向に変位する。励磁コイル15は音声電流を通電されて励磁されるため、この音声電流の大きさに応じた磁界が発生する。すなわち、直巻コイル対15a, 15b, 15cは互いに直列接続されているため、電流の大きさとコイル巻数に比例した同極性の磁界が発生し、この磁界の大きさに応じて磁歪素子14が磁歪変形する。磁歪変形した磁歪素子14は磁歪横効果により前後方向に変位するため、駆動点がそれぞれ接続片18を介して磁歪素子14に結合された振動板12は、磁歪スピーカドライバ13ごとに2箇所計4箇所を背面側からそれぞれ前後方向に同相駆動され、ダンパ17を撓み変形させながら前後方向にピストン振動して音圧を発生する。磁歪素子14の発生応力は極超磁歪素子と呼ぶに相応しく非常に大きな値を示し、このため密閉箱型平面スピーカ11を小型化した場合でも、従来問題とされたスピーカ内容積の減少に伴うコンプライアンス低下に拘わらず、十分な低域再生能力を発揮することができる。

【0015】このように、上記密閉箱型平面スピーカ11は、磁界の印加方向とはほぼ直交する方向に伸縮する磁歪横効果を示す磁歪素子14と振動板12とを駆動点で結合したことで、振動板12の背面側の間近に磁歪素子14を対峙させて構成することができ、振動板12の

振動方向に測ったスピーカの厚みを十分に小さくし、きわめて薄型の構成とすることができます。しかも、磁歪素子14の両端が固定してあるため、磁歪素子14を3等分する2点に対応する駆動点を挟む両側から強力な駆動力をもって振動板12を前後方向に駆動でき、これにより振動板12の振動を無駄なく音圧に変換することができる。さらにまた、磁歪素子14として、超磁歪素子の十数倍の磁歪変形を示す極超磁歪素子を用いたことで、既存の磁歪スピーカドライバとは比較にならないほどの十分な音圧を得ることができ、これにより低域から高域までの広い帯域に亘って振動板をピストン駆動し、良好な音再生が可能である。

【0016】また、励磁コイル15は、磁歪素子14の外周に互いに所定の間隔を置いて巻回した複数の直巻コイル対15a, 15b, 15cからなるので、磁歪素子14の磁歪変形に伴って励磁コイル15に要求される変形を個々の直巻コイル対15a, 15b, 15cが分担し、従って直巻コイル対15a, 15b, 15cを継ぎ合わせた分の全長を有する一括巻き励磁コイルを用いた磁歪スピーカドライバのごとく、励磁コイルの全長に亘って過大な応力が発生することはなく、繰り返し行われる磁歪変形によって早期に励磁コイル15が塑性変形したり或いは破断に至るといった不都合を防止できる。また、複数の直巻コイル対15a, 15b, 15cは互いに直列に接続されているため、励磁コイル15の両端に電圧を印加するだけで各直巻コイル対15a, 15b, 15cに巻数に応じた磁界を発生させることができる。

【0017】なお、上記実施形態では、前方を向いた振動板12を駆動する前面駆動型の密閉箱型平面スピーカ11を例にとったが、図5及び図6(A), (B)に示す密閉箱型平面スピーカ21のように、両面駆動型の構成とすることもできる。この密閉箱型平面スピーカ21は、前面と背面が開口するスピーカ筐体26に前面振動板12fと2列の前面磁歪スピーカドライバ13f及び背面振動板12rと2列の背面磁歪スピーカドライバ13rを設けて構成したものである。一言で言い表すならば、密閉箱型平面スピーカ21は、前述の密閉箱型平面スピーカ11を背面どうし密着結合し、結合部分の障壁を除去した構造を有する。スピーカ筐体26の前面開口部と前面振動板12fとの間は、前面ダンパ17fにより閉塞しており、スピーカ筐体26の背面開口部と背面振動板12rとの間は、背面ダンパ17rにより閉塞してある。

【0018】上記密閉箱型平面スピーカ21は、前面と背面2列ずつの磁歪スピーカドライバ13f, 13rを同相駆動するため、前方に放射される音圧と後方に放射される音圧が互いに同相となる。このため、スピーカ筐体26の後方から前方に回り込んだ逆相の音圧が前方に放射される音圧を打ち消すといったことはなく、スピーカ筐体26の後方から前方に回り込んだ同相の音圧が前

方に放射される音圧を増強する結果、非常に高い音圧を得ることができる。

【0019】なお、上記各実施形態において、磁歪スピーカドライバ13或いは13f, 13rは振動板12, 12f, 12rに対し1列だけ配設するか、或いは3列以上配設することもできる。3列以上配設した場合は、磁歪スピーカドライバ13, 13f, 13rごとの駆動点の数nと磁歪スピーカドライバ13, 13f, 13rの各列数mに基づき、n×mのマトリクス状に分散するnm個の駆動点をもって振動板12, 12f, 12rをピストン駆動することができる。

【0020】さらに、上記各実施形態では、磁歪素子14を3等分する2箇所の点を振動板12, 12f, 12rの駆動点に対応させる構成としたが、例えば3等分された磁歪素子14の中間部分を切除する形で磁歪素子14を2分割し、振動板12, 12f, 12rの各駆動点に磁歪スピーカドライバを1対1で対応させる構成とすることもできる。この場合、一端が固定された磁歪素子の他端を駆動点とする磁歪スピーカドライバが、駆動点と同数存在することになるが、前述の密閉箱型平面スピーカ11, 21と異なり、駆動点の一方の側にしか磁歪素子が存在しないため、振動板の背面側をさらにコンパクト化し、薄型でかつ小型の平面スピーカを提供することができる。また、こうした磁歪素子の一端を固定して他端を駆動点とする手法は、駆動点の数によらず適用することができる。

### 【0021】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に係る本発明によれば、前面が開口する四角箱状のスピーカ筐体とその前面開口部よりも若干小さな平板状の振動板を、四角枠状のダンパにより連結してスピーカ筐体を密閉し、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回した磁歪スピーカドライバをスピーカ筐体内に配設して振動板を振動駆動する構成としたから、磁界の印加方向とはほぼ直交する方向に伸縮する磁歪横効果を示す磁歪素子により振動板を駆動することができ、振動板の間近に磁歪素子を対峙させてスピーカを構成することで、振動板の振動方向に測ったスピーカの厚みを十分に小さくし、きわめて薄型の構成とすることことができ、しかも超磁歪素子の十数倍の磁歪変形を示す極超磁歪素子からなる磁歪スピーカドライバを用いることで、既存の磁歪スピーカドライバとは比較にならないほどの十分な音圧を得ることができ、磁歪スピーカドライバを同相駆動することで、前方に放射される音圧と後方に放射される音圧が互いに同相となるため、スピーカ筐体の後方から前方に回り込んだ逆相の音圧が前方に放射される音圧を打ち消すといったことはなく、スピーカ筐体の後方から前方に回り込んだ同相の音圧が前方に放射される音圧を増強することで、非常に高い音圧を得ることができ、これによりスピーカを小型化した場合でも、従来問題とされたスピーカ内容積の減少に伴うコンプライアンス低下に拘わらず、十分な低域再生能力を発揮することができ、低域から高域までの広い帯域に亘って振動板をピストン駆動し、良好な音再生が可能である等の優れた効果を奏する。

【0022】また、請求項2に係る本発明によれば、前

面と背面が開口する四角筒状のスピーカ筐体と各開口部よりも若干小さな平板状の前面振動板と背面振動板を、四角枠状の前面ダンパと背面ダンパにより連結してスピーカ筐体を前後から密閉し、外部磁界を受けて磁界印加方向とほぼ直交する方向に磁歪変形する薄板状の磁歪素子の外周に励磁コイルを巻回した前面磁歪スピーカドライバと背面磁歪スピーカドライバをスピーカ筐体内に配設し、それぞれ前面振動板と背面振動板を振動駆動する構成としたから、磁界の印加方向とはほぼ直交する方向に伸縮する磁歪横効果を示す磁歪素子により振動板を駆動することができ、振動板の間近に磁歪素子を対峙させてスピーカを構成することで、振動板の振動方向に測ったスピーカの厚みを十分に小さくし、きわめて薄型の構成とすることことができ、しかも超磁歪素子の十数倍の磁歪変形を示す極超磁歪素子からなる磁歪スピーカドライバを用いることで、既存の磁歪スピーカドライバとは比較にならないほどの十分な音圧を得ることができ、磁歪スピーカドライバを同相駆動することで、前方に放射される音圧と後方に放射される音圧が互いに同相となるため、スピーカ筐体の後方から前方に回り込んだ逆相の音圧が前方に放射される音圧を打ち消すといったことはなく、スピーカ筐体の後方から前方に回り込んだ同相の音圧が前方に放射される音圧を増強することで、非常に高い音圧を得ることができ、これによりスピーカを小型化した場合でも、従来問題とされたスピーカ内容積の減少に伴うコンプライアンス低下に拘わらず、十分な低域再生能力を発揮することができ、低域から高域までの広い帯域に亘って振動板をピストン駆動し、良好な音再生が可能である等の優れた効果を奏する。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の密閉箱型平面スピーカの一実施形態を示す分解斜視図である。

【図2】図2(A), (B)は、それぞれ図1に示した密閉箱型平面スピーカの一部切截正面図及び縦断面図である。

【図3】図1に示した磁歪スピーカドライバの一部切截正面図及び縦断面図である。

【図4】図1に示した磁歪素子の磁歪特性を示す図である。

【図5】本発明の密閉箱型平面スピーカの他の実施形態を示す分解斜視図である。

【図6】図6(A), (B)は、それぞれ図5に示した密閉箱型平面スピーカの一部切截正面図及び縦断面図である。

【図7】従来の密閉箱型平面スピーカの一例を示す縦断面図である。

### 【符号の説明】

11, 21 密閉箱型平面スピーカ

12 振動板

12f 前面振動板

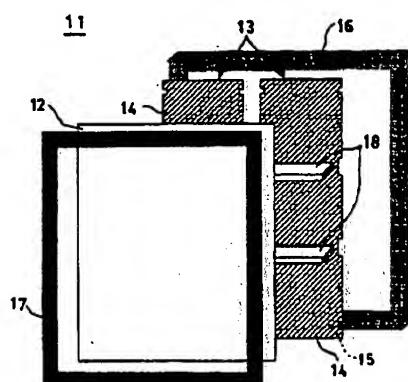
1 2 r 背面振動板  
 1 3 磁歪スピーカドライバ  
 1 3 f 前面磁歪スピーカドライバ  
 1 3 r 背面磁歪スピーカドライバ  
 1 4 磁歪素子  
 1 5 励磁コイル  
 1 5 a, 1 5 b, 1 5 c 直列コイル対

\* 1 6, 2 6 スピーカ筐体  
 1 7 ダンパ  
 1 7 f 前面ダンパ  
 1 7 r 背面ダンパ  
 1 8 接続片  
 1 9 固定部

\*

【図1】

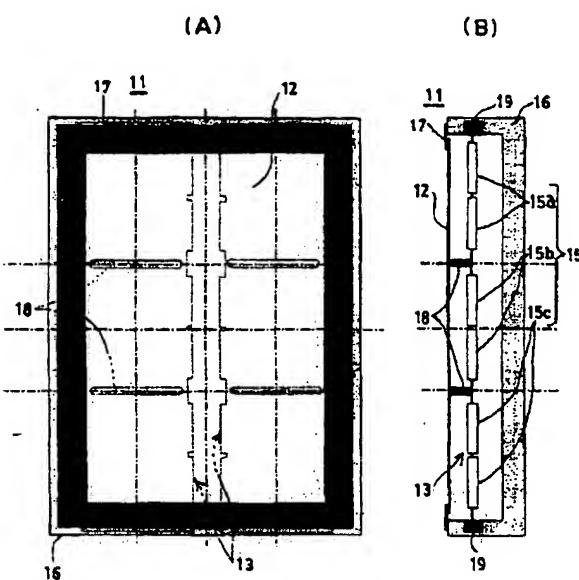
本発明の密閉箱型平面スピーカの一実施形態を示す分解斜視図



1 1 密閉箱型平面スピーカ  
 1 2 振動板  
 1 3 磁歪スピーカドライバ  
 1 4 磁歪素子  
 1 5 励磁コイル  
 1 6 スピーカ筐体  
 1 7 ダンパ

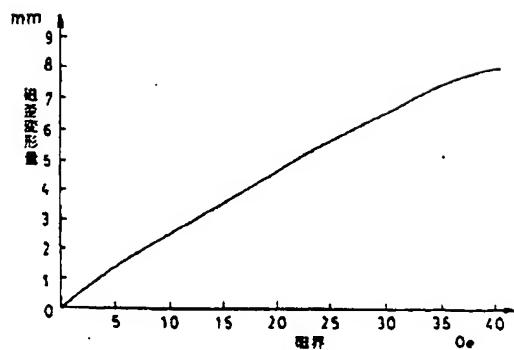
【図2】

図1に示した密閉箱型平面スピーカの一部切歎正面図及び横断面図



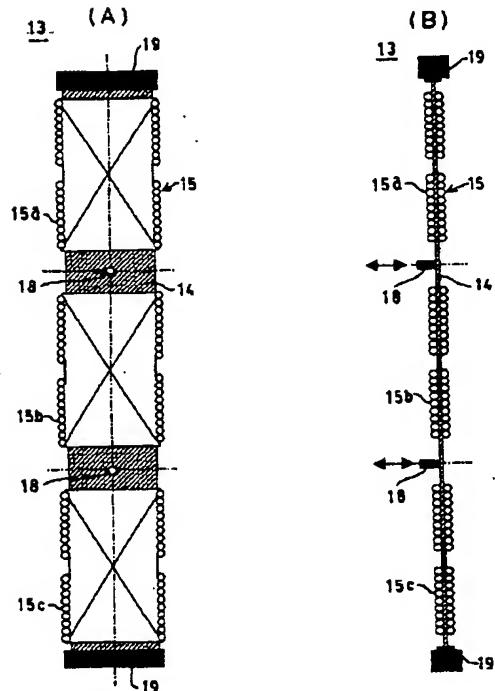
【図4】

図1に示した磁歪素子の磁歪特性を示す図



【図3】

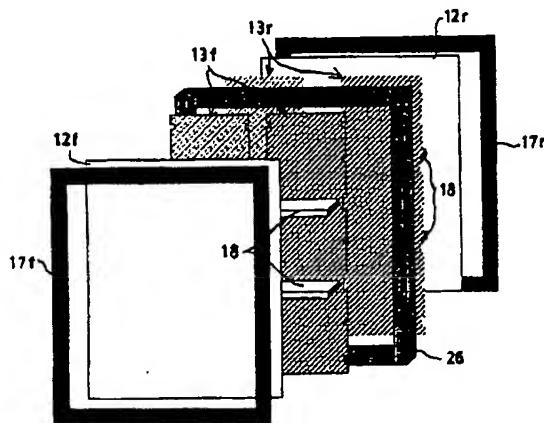
図1に示した吸音スピーカドライバの一部切面正面図及び縦断面図



【図5】

本発明の密閉箱型平面スピーカの他の実施形態を示す分解斜視図

21



- 12f 前面振動板
- 12r 背面振動板
- 13f 前面吸音スピーカドライバ
- 13r 背面吸音スピーカドライバ
- 17f 前面ダンパー
- 17r 背面ダンパー
- 21 密閉箱型平面スピーカ
- 26 スピーカ筐体

【図7】

従来の密閉箱型平面スピーカの一例を示す縦断面図

【図6】

図5に示した密閉箱型平面スピーカの一部切面正面図及び縦断面図

